

⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 13 266 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
C 05 F 17/00
C 05 F 17/02

②① Aktenzeichen: 100 13 266.9
②② Anmeldetag: 17. 3. 2000
④③ Offenlegungstag: 4. 10. 2001

DE 100 13 266 A 1

⑦① Anmelder:
COMTEN Industries GmbH, 99817 Eisenach, DE

⑦④ Vertreter:
M. Köhler und Kollegen, 04229 Leipzig

⑦② Erfinder:
Bäzold, Dietmar, Dipl.-Chem. Dr., 99097 Erfurt, DE;
Tischer, Eckhard, Dr.-Ing., 36452 Zella, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung der Verrottung in einer Rotteeinrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahren zur Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm. Vorteilhafterweise entsteht bei der Durchführung dieses Verfahrens unter der Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kein Sickerwasser, welches durch zusätzliche Verfahrensschritte aus dem Raum entfernt beziehungsweise dem Prozeß wieder zugeführt werden muß.
Mit dem Verfahren und der Vorrichtung ist von außen eine Beeinflussung des Rotteprozesses durch gezielte Be- und Entlüftung, Regulierung des Wasserhaushaltes und der Rottetemperatur möglich.
Kennzeichnend sind weiterhin eine Intensivierung des Prozesses bei geringem Flächenbedarf.

Waste composting tower comprising an internal riser tube with a spiral conveyer that continuously re-circulates solids, is new. Waste composting tower comprises an internal riser tube with a spiral conveyer that continuously re-circulates solids, where the tower base is funnel-shaped. An internal tube (13) parallel to its axis and fastened to the top cover (6), is open at its base. Similarly-parallel to the axis, a spiral (14) is located with slight spacing, within the internal tube. It is rotated by its own drive unit (15) on the top cover. An Independent claim is included for the method of composting. The central spiral and tube, raise and recirculate the solids in the tower, in the manner of a spiral conveyer.

DE 100 13 266 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens der Verrottung von verrottenden Abfällen in einem Rotteturm.

[0002] Es ist bekannt, daß in den zurückliegenden Jahren Verfahren und Vorrichtungen zur Verrottung organischer Abfallstoffe aus verschiedenen Gründen heraus an Bedeutung gewonnen haben, so daß in diesem Zuge auch eine Reihe technischer Verfahren zur besseren Erfüllung dieser Zielstellung entwickelt wurden.

[0003] Bekanntestes Verfahren ist die Verrottung in Mieten, die neben den eindeutigen Vorzügen geringer Investitionsaufwendungen und relativ niedriger Betriebskosten jedoch die Nachteile besitzt, daß ein sehr großer Flächenbedarf an Grundstücken notwendig ist und daß eine Beeinflussung des Rotteprozesses von außen praktisch nur durch Umsetzen der Mieten möglich ist.

[0004] Ein weiterer entscheidender Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß sehr lange Zeiten für die Verrottung benötigt werden.

[0005] Der Prozeß der Verrottung in Mieten ist eindeutig diskontinuierlich und daher unvorteilhaft.

[0006] Bei Rotteprozessen in Tunneln (zum Beispiel: Fa. LINDE) oder in Rotteboxen erfolgt das Verrotten in geschlossenen Behältnissen, in denen bereits Beeinflussungen des Prozesses durch gezielte Be- und Entlüftung, durch Regulierung des Wasserhaushaltes (Zugabe von Prozeß-Wasser) und/oder durch Einflußnahme auf die Rottetemperaturen möglich sind.

[0007] Obwohl die technologischen Anlagen für solche Verfahren recht einfach sind, wird damit der Rotteprozeß bereits intensiviert, allerdings ist eine mechanische Beeinflussung nur beim Be- und Entladen des Tunnels oder der Box in begrenztem Umfang möglich.

[0008] Flächenbedarf und Investitionsaufwendungen sind noch relativ hoch, die Betriebskosten in jedem Falle höher als bei der Verrottung in Mieten und auch die Rottezeiten verkürzen sich noch nicht auf das gewünschte Niveau.

[0009] Auch diese Art der Verrottung ist als diskontinuierlicher Prozeß einzuordnen. Ein weiteres bekanntes Verfahren basiert auf sogenannten Rottetrommeln (z. B.: Fa. ENVITAL, Fa. RUMEN OY u. a.).

[0010] Hierbei wird das kompostierfähige Material nach einer einfachen Vorbehandlung in eine Rottetrommel (Drehrohr-Prinzip) gegeben, in der neben einer gezielten Be- und Entlüftung auch eine Beeinflussung der Feuchtigkeit und eine Regulierung der Temperatur im Rotteprozeß gegeben ist; außerdem wird das Material während der Bewegung in der Trommel auch ständig einer mechanischen Behandlung ausgesetzt, wodurch der Rotteprozeß wesentlich beschleunigt werden kann.

[0011] Als Nachteile dieses Verfahrens sind jedoch die sehr hohen spezifischen Investitionsaufwendungen und auch die gegenüber anderen Verfahren höheren Betriebskosten zu benennen.

[0012] Das Verrotten in Trommeln könnte bei entsprechender konstruktiver Gestaltung auch kontinuierlich geführt werden, wird jedoch zumeist auch diskontinuierlich gehandhabt.

[0013] Weiterhin ist aus der DE 28 57 119 ein vertikaler zylindrischer Kompostierbehälter mit einer Vielzahl von mit Öffnungen versehenen Horizontalböden bekannt, bei dem jeder Horizontalboden mit mindestens einem Satz von Bewegungseinheiten ausgestattet ist, welche umlaufende Schlagvorrichtungen aufweisen.

[0014] Nachteilig bei diesen Vorrichtungen ist es, daß die Öffnungen der Vertikalböden durch grobes Rottegut ver-

schlossen werden und somit die Belüftung wie auch der Austausch zwischen den Böden unterbrochen wird.

[0015] Aus der DE 44 22 855 ist ein Rotteturm bekannt, bei dem das aus der Rotte abgeführte Sickerwasser und Rotteabluft in einer Konditionierungseinrichtung miteinander in direkten Kontakt gebracht werden. Nachteilig dabei ist grundsätzlich das in der Rotte anfallende Sickerwasser.

[0016] Aus der DE 42 05 125 ist ein Rotteturm bekannt, welcher aus einem zylindrischen Grundkörper besteht, in welchem koaxial eine im Durchmesser kleinere Trommel angeordnet ist. In dem Zwischenraum zwischen Grundkörper und innenliegender Trommel sind Förderelemente angeordnet, die in diesem Kreisring das Rottegut mahlen und befördern.

[0017] Alle diese bekannten Verfahren und Vorrichtungen haben den gemeinsamen Nachteil der Entstehung von größeren Mengen Sickerwassers.

[0018] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine dafür geeignete Vorrichtung vorzuschlagen, welche die Nachteile der vorgenannten Anlagen umgehen.

[0019] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den Patentansprüchen 1 bis 23.

[0020] Die erfindungsgemäße Lösung orientiert darauf, daß die Anlage einen relativ niedrigen Flächenbedarf besitzt, daß die Investitionsaufwendungen und die Betriebskosten in geringerer Höhe ausfallen, daß der Rotteprozeß durch gezielte Be- und Entlüftung, durch Einflußnahme auf die Feuchtigkeit und auf das Temperaturniveau reguliert werden kann, daß der Prozeß kontinuierlich abläuft und daß auch durch gleichmäßige mechanische Behandlung die Zeitdauer des Rotteprozesses verkürzt werden kann.

[0021] Neben der Erfüllung dieser vorgenannten Aufgaben soll das Verfahren und die Vorrichtung dazu geeignet sein, daß die Verrottung von organischen Stoffen beliebiger Herkunft, Form und Größe und unabhängig von deren Vorbehandlung einerseits sowie auch nahezu unabhängig von der Menge und Art anorganischer Beimischungen in einem aeroben mikrobiologischen Prozeß unter Nutzung des nachfolgend beschriebenen Verfahrens und der Vorrichtungen unabhängig von der späteren Verwendung der Endprodukte des Verfahrens erfolgen kann.

[0022] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die nachfolgend anhand der Fig. 1 beschriebene Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst.

[0023] Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens für eine intensive Verrottung von Abfallmaterialien besteht aus einem vertikal angeordneten siloähnlichen Rotteturm 3, welcher an seinem unteren Ende trichterförmig gestaltet sein kann. Dieser Rotteturm 3 weist parallel zu seiner Hauptachse 12 ein Innenrohr 13 auf, in welchem ebenfalls parallel zur Hauptachse 12 des Rotteturmes 3 ein spiralförmiger Wendelgang 14 angeordnet ist.

[0024] Dieses zylindrische oder auch vorzugsweise konisch nach oben aufgehende Innenrohr 13 ist an dem oberen Deckel 6 der Vorrichtung befestigt und zum Bodenbereich der Vorrichtung hin offen.

[0025] Der Wendelgang 14 ist am oberen Deckel 6 der Vorrichtung drehbar gelagert und wird in geringem Abstand zum Innenrohr 13 geführt.

[0026] Der Wendelgang 14 weist eine eigene Antriebseinheit 15 auf.

[0027] Der Bodenbereich des Rotteturmes weist eine doppelte Wandung 16 auf, welche mit einem vorzugsweise außerhalb des Rotteturmes 3 angeordneten Gebläse 17 verbunden ist.

[0028] Im Innenboden 7 des doppelwandigen Raumes 16 sind Belüftungsöffnungen 18 so angeordnet, daß ein Austritt der Luft in den Rotteraum 8 möglich ist, ein Zurückfallen

von Rottegut in den Doppelboden 16 jedoch nicht erfolgen kann.

[0029] Am oberen Deckel 6 ist zur Entlüftung des Rotterraumes 8 eine geeignete Entlüftungsvorrichtung 19 angeordnet, welche die Abluft über dem Rottegut abführt und vorzugsweise einer Abluftreinigungsanlage, beispielsweise einem Biofilter, zuleitet.

[0030] Im Deckel 6 sind eine oder mehrere Einrichtungen zur Eindüsung von Wasser 20 und somit zur Beeinflussung der Feuchtigkeit während des Rotteprozesses vorgesehen.

[0031] In einer besonderen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind der Mantel 5, der Deckel 6 und/oder auch der Boden 7 mit einer inneren oder vorzugsweise äußeren Wärmeschutzisolierung 21 zur Temperaturhaltung während des Rotteprozesses versehen werden.

[0032] Weiterhin ist im unteren Bereich des Rottturmes 3 eine untere Austragseinrichtung über einen Schacht 22 und eine untere Schleuse 23 und/oder eine obere Austragsvorrichtung, bestehend aus einer höhenmäßig verschiebblichen Verlängerung 24 des Innenrohres 13 mit einer einseitigen Austrittsöffnung zu einer schräg und gelenkig angeordneten Schurre 25 und einer daran angeschlossenen oberen Austrittsschleuse 26, welche so gestaltet ist, daß das mit dem Wendelgang 14 nach oben bewegte Rottegut beim Anheben der Verlängerung 24 nicht mehr in den Rotterraum 8 zurückfällt, sondern über die gelenkig angeordnete Schurre 25 zur Austragsschleuse 26 gelangt.

[0033] Im Bodenbereich des Rotterraumes 3 ist eine umlaufende Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung 9 angeordnet, welche mit einer Antriebseinheit 10 mit gelenkig angekoppelter Welle 11 verbunden und so angeordnet ist, daß der Bodenbereich des Rotterraumes in drehender Bewegung um die Hauptachse 12 des Rottturmes bestrichen wird. Mittels einer zentralen gelenkigen Anbindung 11 ist die Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung 9 auch noch eine Drehbewegung um die eigene Hauptachse ausführt.

[0034] Vorzugsweise sind an der Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung 9 stachelartige Elemente über die Länge und den Umfang derselben verteilt angeordnet.

[0035] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend beschrieben.

[0036] Das Rottegut wird über die Fördereinrichtung 1, die Schleuse 4 und die Eintragsöffnung 2 in den Rotterraum 8 des Rottturmes 3 solange kontinuierlich oder diskontinuierlich so eingetragen, bis sich ein Schüttkegel ausgebildet hat, der zirka die Höhe des oberen Randes des Innenrohres 13 erreicht.

[0037] Mit gleichzeitigem Einschalten der Antriebe 10 und 15 der Vorrichtung 9 und des Wendelganges 14 wird das Rottegut im Bereich des Bodens 7 aufgelockert und zum Zentrum transportiert, dort vom Wendelgang 14 aufgenommen, im Innenrohr 13 nach oben gefördert und über den oberen Rand des Innenrohres zu einem Schüttkegel abgeworfen.

[0038] Durch die Drehbewegungen der Vorrichtung 9 und des Wendelganges 14 wird das Rottegut ständig einer mechanischen Beanspruchung unterzogen und vollführt eine relativ gleichmäßige Zirkulationsbewegung im Rotterraum.

[0039] Über den Lüfter 17, den Doppelboden 16 und über die Austrittsöffnungen 18 kann dabei dem Rottegut bei Bedarf frische und/oder vorbehandelte Luft zur Beeinflussung des Rotteprozesses zugeführt werden. Die im Prozeß entstehende Abluft entweicht über die Entlüftung 19 und wird mit oder auch ohne Abluftbehandlung abgeleitet.

[0040] Über die Eindüsungen 20 kann bei Bedarf während der internen zirkulierenden Umwälzung des Rottegutes zu-

sätzlich Wasser zur Regulierung der Feuchte zugegeben werden.

[0041] Die Isolierung 21 wird vorzugsweise so ausgeführt, daß sich während des Rotteprozesses die für den Prozeß günstigste Temperatur im Rottegut einstellt. Der Austrag des Materiales kann dabei kontinuierlich oder auch diskontinuierlich je nach Art des Eintrages entweder über einen am Boden des Rottturmes 3 angebrachten Austragsschacht 22 mit Schleuse 23 oder über eine im Bereich des oberen Randes des Innenrohres 13 angeordnete Vorrichtung 24 mit Schurre 25 und Schleuse 26 erfolgen.

[0042] Vorteilhafterweise entsteht bei der Durchführung dieses Verfahrens unter der Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kein Sickerwasser, welches durch zusätzliche Verfahrensschritte aus dem Raum entfernt beziehungsweise dem Prozeß wieder zugeführt werden muß.

Bezugszeichenliste

- 1 Fördereinrichtung 1
- 2 Eintragsöffnung
- 3 Rotteturm
- 4 Eintragschleuse
- 5 Mantelfläche
- 6 Oberer Deckel
- 7 Unterer Boden
- 8 Rotterraum
- 9 Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung
- 10 Antriebseinheit
- 11 Gelenkig angekoppelte Welle
- 12 Hauptachse
- 13 Innenrohr
- 14 Spiralförmiger Wendelgang
- 15 Antriebseinheit
- 16 Doppelboden
- 17 Gebläse
- 18 Belüftungsöffnungen
- 19 Entlüftungsvorrichtung
- 20 Eindüsungen
- 21 Wärmeschutzisolierung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotteturm an seinem unteren Ende trichterförmig gestaltet ist, parallel zu seiner Hauptachse ein Innenrohr aufweist, welches an dem oberen Deckel der Vorrichtung befestigt und zum Bodenbereich der Vorrichtung hin offen ist und das in dem Innenrohr ebenfalls parallel zur Hauptachse des Rottturmes ein spiralförmiger Wendelgang angeordnet ist, welcher am oberen Deckel der Vorrichtung drehbar gelagert ist und in geringem Abstand zum Innenrohr geführt wird und eine eigene Antriebseinheit aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr zylindrisch ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenrohr konisch nach oben aufgehend ist.
4. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß der Bodenbereich des Rottturmes eine doppelte Wandung aufweist, welche mit einem Gebläse verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläse außerhalb des Rottturmes angeordnet ist.

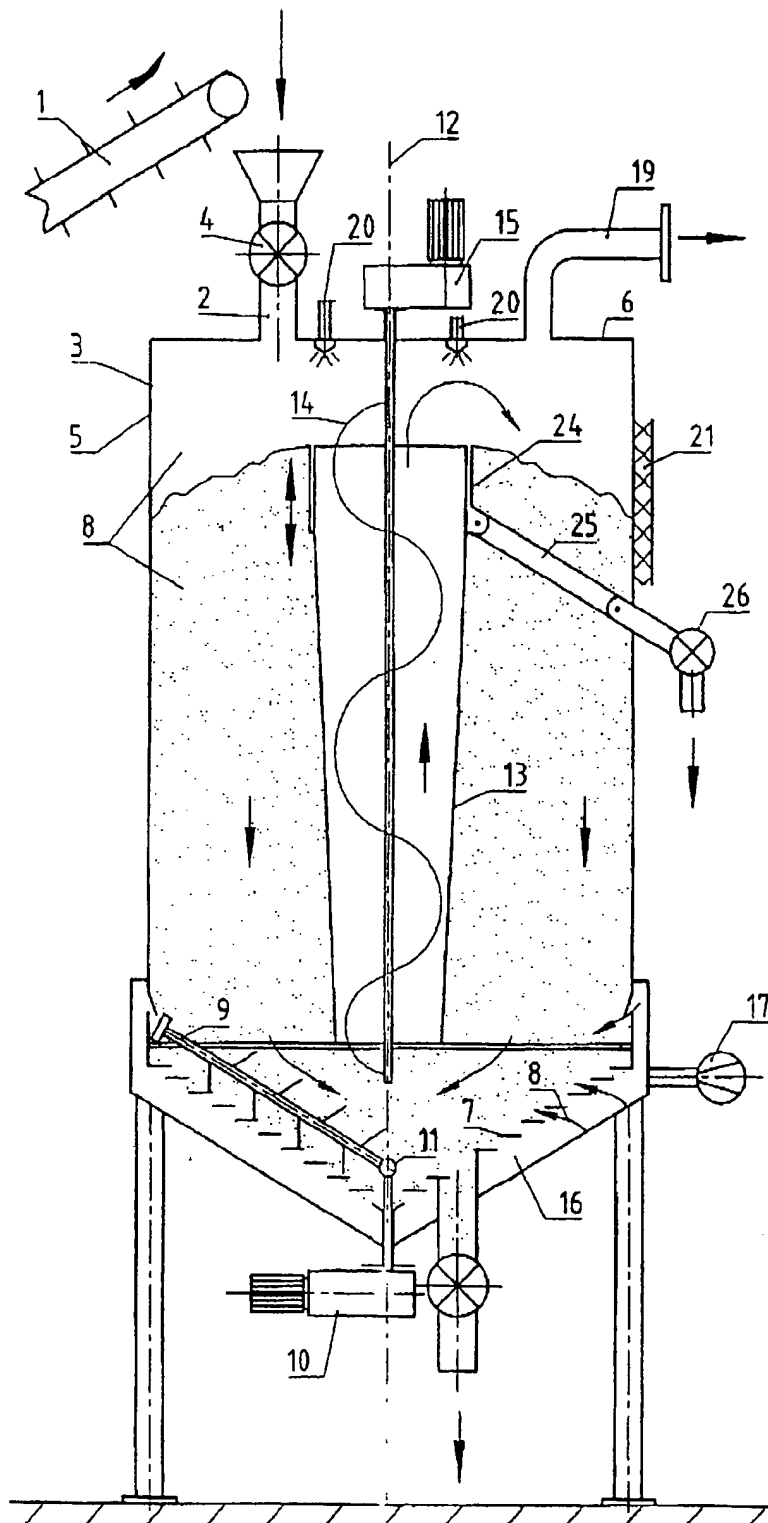
6. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenboden des doppelwandigen Raumes Belüftungsöffnungen angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese Belüftungsöffnungen so angeordnet sind, daß ein Austritt der Luft in den Rotteraum möglich ist, ein Zurückfallen von Rottegut in den Doppelboden 16 jedoch nicht erfolgen kann.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Deckel des Rotterraumes über dem Rottegut eine Entlüftungsvorrichtung angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Deckel eine oder mehrere Einrichtungen zur Eindüsung von Wasser angeordnet sind.
10. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel, der Deckel und/oder auch der Boden des Rotteturmes mit einer Wärmeschutzisolierung versehen ist.
11. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Bereich des Rotteturmes eine untere Austragseinrichtung angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Austragsvorrichtung aus einem Schacht und einer unteren Schleuse besteht.
13. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Rotteturm eine obere Austragsvorrichtung angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Austragsvorrichtung aus einer höhenmäßig verschieblichen Verlängerung des Innenrohres mit einer einseitigen Austrittsöffnung zu einer schräg und gelenkig angeordneten Schurre und einer daran angeschlossenen oberen Austrittsschleuse besteht.
15. Vorrichtung zur Durchführung der Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß im Bodenbereich des Rotterraumes eine umlaufende Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die umlaufende Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung mit einer Antriebseinheit mit gelenkig angekoppelter Welle verbunden und so angeordnet ist, daß der Bodenbereich des Rotterraumes in drehender Bewegung um die Hauptachse des Rotteturmes bestrichen wird.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung mittels einer zentralen gelenkigen Anbindung mit der Hauptachse verbunden ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung stachelartige Elemente über die Länge und den Umfang derselben verteilt angeordnet sind.
19. Verfahren zur Verrottung von verrottbaren Abfällen in einem Rotteturm, dadurch gekennzeichnet, daß das Rottegut über einer Fördereinrichtung, eine Schleuse und eine Eintragsöffnung in einen Rotterraum eines Rotteturmes solange kontinuierlich oder diskontinuierlich so eingetragen wird, bis sich ein Schüttkegel ausgebildet hat, welcher zirka die Höhe des oberen Randes eines im Rotteturm angeordneten Innenrohres

- erreicht, und daß bei Erreichen dieser Höhe des Kegels die Antriebe der Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung und des Wendelganges zugeschaltet werden und damit das Rottegut im Bereich des Bodens aufgelockert und zum Zentrum des Turmes und damit zum Wendelgang transportiert wird, vom Wendelgang aufgenommen wird, im Innenrohr nach oben gefördert und über den oberen Rand des Innenrohres wiederum zu einem Schüttkegel abgeworfen wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Drehbewegungen der Transport-, Auflockerungs- und Austragsvorrichtung und des Wendelganges das Rottegut ständig einer mechanischen Beanspruchung unterzogen wird und eine relativ gleichmäßige Zirkulationsbewegung im Rotterraum vollführt.
21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß über einen Lüfter, einen Doppelboden und über eine Austrittsöffnungen dem Rottegut bei Bedarf frische und/oder vorbehandelte Luft zur Beeinflussung des Rotteprozesses zugeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die im Prozeß entstehende Abluft über eine Entlüftung entweicht und mit oder auch ohne Abluftbehandlung abgeleitet wird.
23. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß über am Deckel des Rotteturmes angeordnete Eindüsungen während der internen zirkulierenden Umwälzung des Rottegutes zusätzlich Wasser zur Regulierung der Feuchte zugegeben wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Abbildung 1



Figur 1